



(19)

(11) Publication number: **2003099**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **2001292442**(51) Intl. Cl.: **G06F 13/362**(22) Application date: **25.09.01**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **04.04.03**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **OKI ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **TAKAMI ISAO**

(74) Representative:

**(54) BUS ARBITER DEVICE
AND BUS-ARBITING
METHOD**

(57) Abstract:

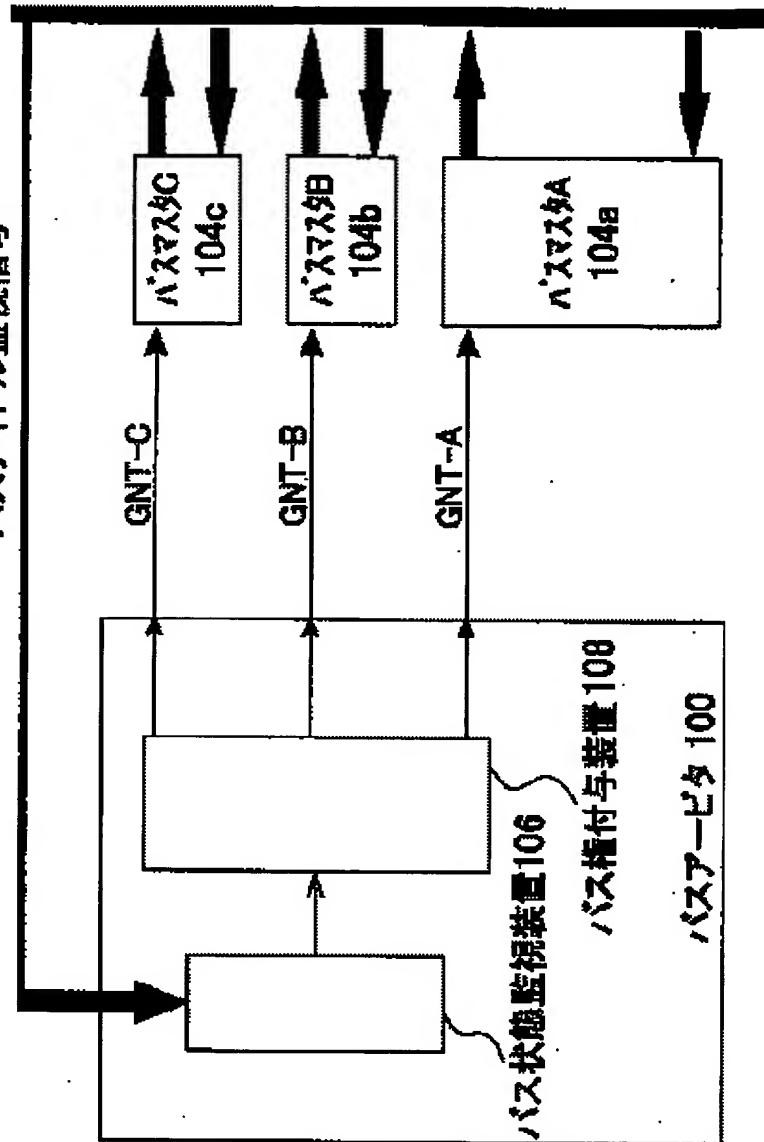
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method for arbiter in which fair arbitration can be carried out for all bus masters connected to the bus, in a simple circuit configuration and arbitration latency is reduced.

SOLUTION: A bus usage right imparting device 108, sequentially imparting bus use rights to a plurality of bus masters 104 based on a sequence set beforehand and a bus state monitor 106 monitoring the state of use of the bus 102, are provided in the bus arbiter device 100. In this case, the bus usage right imparting device permits the transition of bus usage right to the next bus master, when a determining is made that the bus is in an idle state by the bus state monitor, and when the bus is judge to be in a used state by the bus monitor, the transision of the bus use right to the next bus maser is inhibited.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

バス 102

バスアイドル監視信号



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-99395

(P2003-99395A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 F 13/362

識別記号

5 1 0

F I

G 0 6 F 13/362

テマコード(参考)

5 1 0 D 5 B 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-292442(P2001-292442)

(22)出願日 平成13年9月25日(2001.9.25)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 ▲高▼見 默

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 100095957

弁理士 龟谷 美明 (外2名)

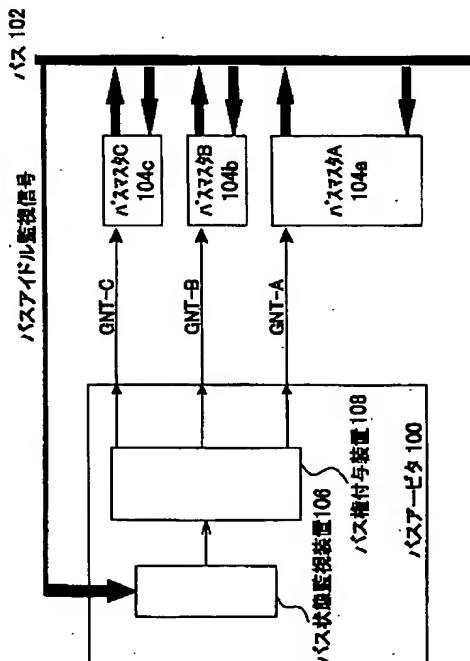
Fターム(参考) 5B061 BA01 BB03 BB16 BC01

(54)【発明の名称】 バスアービタ装置及びバスアービタ方法

(57)【要約】

【課題】 簡単な回路構成でバス上に接続するすべてのバスマスターに対して公平なアービトレーションをし、かつアービトレーションレイテンシを低減することの可能なバスアービタ装置および方法を提供すること。

【解決手段】 バスアービタ装置100内に複数のバスマスター104にバス権を予め設定された順番に従い順次付与するバス権付与装置108とバス102の使用状態を監視するバス状態監視装置106を備え、バス権付与装置は、バス状態監視装置がバスがアイドル状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を許可し、バス状態監視装置がバスが使用状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を禁止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一のバスに接続された複数のバスマスターのバス権を調停するバスアービタ装置において：前記複数のバスマスターにバス権を予め設定された順番に従い順次付与するバス権付与装置を備えたことを特徴とするバスアービタ装置。

【請求項2】 さらに、前記バスの使用状態を監視するバス状態監視装置を備え、前記バス権付与装置は、前記バス状態監視装置が前記バスがアイドル状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を許可することを特徴とする、請求項1に記載のバスアービタ装置。

【請求項3】 さらに、前記バスの使用状態を監視するバス状態監視装置を備え、前記バス権付与装置は、前記バス状態監視装置が前記バスが使用状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を禁止することを特徴とする、請求項1に記載のバスアービタ装置。

【請求項4】 前記バス権付与装置による前記各バスマスターへの前記バス権付与と前記バス状態監視装置による前記バスの使用状態の監視を異なるタイミングで行なうことを特徴とする、請求項1に記載のバスアービタ装置。

【請求項5】 一のバスに接続された複数のバスマスターのバス権を調停するバスアービタ方法において：前記複数のバスマスターにバス権を予め設定された順番に従い順次付与することを特徴とするバスアービタ方法。

【請求項6】 前記バスの使用状態を監視し、前記バスがアイドル状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を許可することを特徴とする、請求項5に記載のバスアービタ方法。

【請求項7】 前記バスの使用状態を監視し、前記バスが使用状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を禁止することを特徴とする、請求項5に記載のバスアービタ方法。

【請求項8】 前記バス権付与装置による前記各バスマスターへの前記バス権付与と前記バス状態監視装置による前記バスの使用状態の監視を異なるタイミングで行なうことを特徴とする、請求項5に記載のバスアービタ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はバスアービタ装置およびバスアービタ方法にかかり、特に1つのバス上に複数の装置が接続されたシステムにおいて、バスの使用権を調停するバスアービタ装置およびバスアービタ方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的にバスは、バスを要する複数のモジュールに共有される。モジュールがバスを使用したい

とき、バスアービタ装置にバス使用要求をする。バスアービタ装置は、どのモジュールにバス使用権を与えるかを調停し、各モジュールにバスの使用権を割り当てる。バスに接続されバスを利用して動作するモジュールをバスマスターという。

【0003】 バスを使用したいバスマスターは、個別線を介してバスアービタ装置にバス使用要求信号を通知する。バス使用要求信号を受けたバスアービタ装置は、他のバスマスターからのバス使用要求がないかどうか、あるいは要求があった場合に複数の使用要求のうちいずれにバス使用権を与えるかを判断し、個別線を介してバス使用許可信号によりバス使用要求してきたバスマスターに対してバス使用権を与える。

【0004】 特定のバスマスターがバスを占有しないように調停をとる機構を備えたバスアービタ装置およびその方法は「特開2000-40061」などにより提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようにバス使用要求信号またはバス使用許可信号によりバスの使用権の受け渡しを行なう場合には、各バスマスターからバスアービタ装置へバス使用要求信号を発してから、バス使用許可信号によりバスマスターへ使用許可を与えるまでのタイムラグ（アービトレーションレイテンシ）が発生することになる。

【0006】 また、あるバスマスターにバス権を与えた後、次のバス権を別のバスマスターに与える場合にも、あるバスマスターから次のバスマスターへバス使用権を移行するのにアービトレーションレイテンシが発生する。

【0007】 別の問題として、特定のバスマスターがバス権要求を連続して出力したりする場合、他のバスマスターがバス権を取得しにくいう方が生じてしまう。

【0008】 複数のバスマスターからバス使用請求信号が出された場合に、どのバスマスターにバス使用許可信号を与えるか判断するのに時間を要することより、限られた時間内でバスアービトレーションするタイミングが厳しくなり、またバスアービタ装置内での回路が複雑になる。

【0009】 本発明は、従来のバスアービタ装置およびその方法が有する上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、簡単な回路構成でバス上に接続するすべてのバスマスターに対して公平なアービトレーションを行なうことが可能な、新規かつ改良されたバスアービタ装置およびその方法を提供することである。

【0010】 さらに、本発明の別の目的は、簡単な回路構成でアービトレーションレイテンシを低減することの可能な、新規かつ改良されたバスアービタ装置およびその方法を提供することである。

【0011】 また、本発明のバスアービタ装置およびその方法により、従来のバスアービタ装置に接続される信

号線の本数を削減でき、従来のアービタ方法を用いた装置にも本アービタ方法を適用することが可能となる。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のある観点によれば、一のバスに接続された複数のバスマスターのバス権を調停するバスアービタ装置において、複数のバスマスターにバス権を予め設定された順番に従い、順次付与するバス権付与装置を備えたことを特徴とする、アービタ装置が提供される。

【0013】かかる構成により、バスアービタ装置は各バスマスターからの使用要求を待たずに、自動的に順次各バスマスターへバス権を付与し、バスに接続された各バスマスターは、その使用頻度、使用優先順位に関わらず均等にバスの使用権を得ることができ、公平なアービトレーションが実現される。

【0014】さらに、バスアービタ装置内にバスの使用状態を監視するバス状態監視装置を備え、バス権付与装置は、バス状態監視装置がバスがアイドル状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を許可し、バス状態監視装置がバスが使用状態であると判断した場合に、次のバスマスターに対するバス権移行を禁止することを特徴とする、アービタ装置が提供される。

【0015】かかる構成により、各バスマスターのバスアービタ装置へのバス使用要求からバスアービタ装置の各バスマスターへのバス使用許可に要するアービトレーションレイテンシを削減でき、かつ各バスマスターからバス使用要求信号のバスアービタ装置への個別線を不要とすることより、バスアービタ装置の回路構成をより簡単にすることができる。

【0016】また、本発明の別の観点によれば、バス権付与装置による各バスマスターへのバス権付与とバス状態監視装置によるバスの使用状態の監視を異なるタイミングで行なうことを特徴とする、アービタ装置が提供される。

【0017】かかる構成により、各バスマスターにおけるバス使用許可信号間のアービトレーションレイテンシの低減を実現できる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に略同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0019】図1は、本発明の本実施形態のバスアービタ装置100に複数のバスマスター104を接続する場合の全体接続図を示す。まず、一つのバス102に複数のバスマスター104が接続されている。なお、本実施形態においては、バスマスターA104a、バスマスターB104b、バスマスターC104cの計3つのバスマスター104が接続されているが、任意の数のバスマスター104と

接続してもよい。

【0020】本発明の本実施形態における、複数のバスマスター104のバス権を調停するバスアービタ装置100内には、バス102の使用状態を監視するバス状態監視装置106が設けられている。

【0021】バス状態監視装置106には、バス102からバスアイドル監視信号が入力されている。ここで、バスアイドル監視信号はバス102がアイドル状態になったかどうかを示す信号の意味であり、バス102がアイドル状態であることを直接に伝えるバスアイドル信号であってもかまわないし、バス制御信号からバス状態監視装置106内で論理によって、バス102がアイドル状態であると判定させるものでもかまわない。

【0022】バス権付与装置108は、バス状態監視装置106のバス使用状況の判断に基づいて、バス権使用の許可をバス使用許可信号GNT-A～GNT-Cにより各バスマスター104に与える。

【0023】なお本実施形態の場合、接続されているバスマスター104はA～Cの3つであるため、バス使用許可信号GNT-A～GNT-Cも3つであるが、接続されるバスマスター104の数により、バス使用許可信号の数が増減することは言うまでも無い。

【0024】次に図2の本実施形態のバスアービタ装置100の状態遷移図を参照して、本実施形態の動作を説明する。

【0025】図2に示すバスアービタ装置100の状態遷移図において、バス権付与装置108によりバス権をバスマスターA104aに与える状態をステップS202a、バスマスターA104aのバス使用状況を監視して、

30 バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108がバス102の開放されるのを待つ状態をステップS204aとする。

【0026】同様に、バス権付与装置108によりバス権をバスマスターB104bに与える状態をステップS202b、バスマスターB104bのバス使用状況を監視して、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108がバス102の開放されるのを待つ状態をステップS204bとする。

【0027】さらに、バス権付与装置108によりバス権をバスマスターC104cに与える状態をステップS202c、バスマスターC104cのバス使用状況を監視して、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108がバス102の開放されるのを待つ状態をステップS204cとする。

【0028】まず、ステップS202aでバス権付与装置108からバスマスターA104aにバス使用許可信号GNT-Aによりバス権が与えられる。

【0029】バスマスターA104aがバス102と接続する場合、バスマスターA104aはバス権を得ることにより、バス102を使用できる。このときステップS2

04aにおいて、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つ。

【0030】次にバス102が開放されてから、ステップS202bではバス権付与装置108から、バスマスタB104bにバス使用許可信号GNT-Bによりバス権が与えられる。

【0031】バスマスタB104bがバス102と接続する場合、先のバスマスタA104aの場合と同様に、バスマスタB104bはバス権を得ることによりバス102を使用できる。このときステップS204bにおいて、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つ。

【0032】次にバス102が開放されてから、ステップS202cでバス権付与装置108から、バスマスタC104cにバス使用許可信号GNT-Cによりバス権が与えられる。

【0033】バスマスタC104cがバス102と接続する場合、先のバスマスタA104a、バスマスタB104bの場合と同様にバスマスタC104cはバス権を得て、バス102を使用できる。このときステップS204cにおいて、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つ。

【0034】以下同様にして、バスアービタ装置100内で、ステップS202aからステップS204cのサイクルが順次繰り返される。

【0035】ここで図2において、バス権付与装置108から各バスマスタ104に発するバス使用許可信号は、同時に複数のバスマスタ104に与えられることはない。すなわち、バスマスタA104aに対するバス使用許可信号GNT-Aが有効な場合には、バスマスタB104b、バスマスタC104cに対するバス使用許可信号GNT-B、GNT-Cは無効状態となる。

【0036】一方、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204a、S204b、S204cの状態では、全バスマスタ104に対するバス使用許可信号が無効状態となっている。

【0037】しかしながら1つ前のステップ、すなわちステップS204aの1つ前の状態であるステップ202aでは、バス権をバスマスタA104aに与えており、バス権を与えられたバスマスタA104aは、このステップS204aまでバス102を起動することができ、バス権取得状態となる。

【0038】同様にして、ステップS204bの1つ前の状態であるステップS202bでは、バス権をバスマスタB104bに与えており、バス権を与えられたバス

マスタB104bは、このステップS204bまでバス102を起動することができ、バス権取得状態となる。【0039】また、ステップS204cの1つ前の状態であるステップS202cでは、バス権をバスマスタC104cに与えており、バス権を与えられたバスマスタC104cはこのステップS204cまでバス102を起動することができ、バス権取得状態となる。

【0040】つまり、各バスマスタ104は、バス使用許可信号によりバス権を得られた場合に、バス102と接続することによりバス102を使用でき、それ以外のバスマスタ104がバス102を使用することは認められない。

【0041】もし、バス権を与えられたバスマスタ104がバスと接続しない場合、バス状態監視装置106は、バスアイドル監視信号によりバス権を与えられたバスマスタ104がバス102を使用しなかったことを検知し、その結果をバス権付与装置108に通達する。

【0042】バス状態監視装置106から、バス不使用的検知結果を通達されたバス権付与装置108は、次の20バスマスタ104へバス権の使用を許可する。

【0043】バス102が使用されていた場合には、バス102がアイドル状態になるまで、次のバスマスタ104へバス権を移行しない。

【0044】すなわち、バス使用要求がなくてもバス付与装置108は、順次にバス権を各バスマスタ104に与え、バス102が使用されなければ次のバスマスタ104へバス権が移動する。

【0045】バス102を使用したいバスマスタ104はバス権が得られたら、すぐにバス102を使用する。

30 そしてバス権付与装置108は、バス102がアイドル状態になった時点で、次のバスマスタ104にバス権を移動するのである。

【0046】図3および図4は、バス権の授受状態と、その時のバスアービタ装置100の状態をタイミングチャートで示したものである。

【0047】図3は、各バスマスタ104からバス102の使用要求がない場合のバスアービタ装置100の状態と、その時における各バス要求信号GNT-A～Cの状態を示したものである。なお、本実施の形態にかかるバスアービタ装置100の動作の同期をとるクロック信号（図中ではCLKと称する）の1周期ごとのタイミングを順にタイミングT1、タイミングT2、……、タイミングTn（nは自然数）と称する。

【0048】クロック信号がタイミングT1の時には、バスアービタ装置100はバス権付与装置108からバスマスタA104aにバス権を与えるステップS202aの状態であるので、バス使用許可信号GNT-AがバスマスタA104aに入力され、バスマスタA104aはバス権を得た状態となる。

50 【0049】クロック信号がタイミングT2の時には、

バス権付与装置108はバス権をバスマスタA104aに与えたので、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204aのバス監視状態に移行する。

【0050】前記ステップS204aで、バスマスタA104aからバス使用の要求がなかったことより、バス102が起動しなかったため、クロック信号がタイミングT3の時には、バスアービタ装置100の状態は、バス使用許可信号GNT-BがバスマスタB104bに入力されて、バスマスタB104bがバス権を得た状態となるステップS202bに移行する。

【0051】クロック信号がタイミングT4の時には、バス権付与装置108はバス権をバスマスタB104bに与えたので、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204bのバス監視状態に移行する。

【0052】前記ステップS204bで、バスマスタB104bからバス使用の要求がなかったことより、バス102が起動しなかったため、クロック信号がタイミングT5の時には、バスアービタ装置100の状態は、バス使用許可信号GNT-CがバスマスタC104cに入力されて、バスマスタC104cがバス権を得た状態となるステップS202cに移行する。

【0053】次にクロック信号がタイミングT6の時には、バス権付与装置108はバス権をバスマスタC104cに与えたので、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204cのバス監視状態に移行する。

【0054】以後同様な動作をとり、バス権が順次に移動していく、各バスマスタ104からバス使用の要求がないことより、さらに次のバスマスタ104にバス権が順次移動することとなる。

【0055】図4は、バスマスタA104aにバス使用要求がある場合のバスアービタ装置100の状態とその時の各バス使用許可信号GNTを示したものである。

【0056】図3と同様に、まずタイミングT1の時には、バスアービタ装置100の状態がバス使用許可信号GNT-Aにより、バス権がバスマスタA104aに与えられるステップS202aである。ちなみに本実施形態では、バスマスタA104aは、クロック信号がタイミングT4の時までバス102を使用している。

【0057】バスアービタ装置100の状態は、クロック信号がタイミングT2の時には、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204aのバス監視状態に移行している。

【0058】クロック信号がタイミングT2の時には、

バスマスタA104aがバス102を使用しているため、バスアービタ装置100の状態は、バス102がアイドル状態となるタイミングT5の時まで、引き続きバスマスタA104aのバス開放待ち状態のステップS204aとなる。

【0059】クロック信号がタイミングT5の時には、バス102がアイドル状態となるため、バスアービタ装置100は次のバスマスタ104であるバスマスタB104bへのバス使用許可信号GNT-Bを有効とするステップS202bの状態となる。

【0060】クロック信号がタイミングT6の時には、バス使用許可信号GNT-BがバスマスタB104bに入力され、バスマスタB104bがバス権を得た状態のステップS202bとなる。

【0061】次にクロック信号がタイミングT7の時には、バスアービタ装置100はバス権をバスマスタB104bに与えたので、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204bのバス監視状態に移行する。

【0062】前記ステップS204bで、バスマスタB104bからバス使用の要求がなかったことより、バス102が起動しなかったため、クロック信号がタイミングT8の時には、バスアービタ装置100の状態は、バス使用許可信号GNT-CがバスマスタC104cに入力され、バスマスタC104cがバス権を得た状態となるステップS202cに移行する。

【0063】次にクロック信号がタイミングT9の時には、バスアービタ装置100は、バス権をタイミングT8でバスマスタC104cに与えたので、バス状態監視装置106にバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108は、バス102が開放されるのを待つステップS204cのバス監視状態に移行する。

【0064】なお、バス権付与装置108から各バスマスタ104へのバス使用許可をクロック信号が出力される期間のみに行ない、クロック信号が出力ゼロの期間はバス状態監視装置106によるバス102がアイドル状態かどうかの判定期間とすることによって、バス使用許可信号間のレイテンシを削減することが可能となる。

【0065】図5は、図3で示した各バスマスタ104からバス102の使用要求がない場合に、バス権付与装置108から各バスマスタ104へのバス使用許可をクロック信号が出力される期間のみに行ない、クロック信号が出力ゼロの期間はバス状態監視装置106によるバス102がアイドル状態かどうかの判定期間とする方法を適用した場合のバスアービタ装置100の状態とその時の各バス要求信号GNT-A～Cの状態を示したものである。

【0066】図5に示したように、クロック信号がタイミングT1の間に、バスアービタ装置100はクロック

信号の出力された期間に、バス権付与装置108からバスマスタA104aにバス使用許可信号GNT-Aによりバス権が与えられるステップS202aを経て、クロック信号が同じくタイミングT1の出力ゼロの期間にバス状態監視装置106へバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204aを経ることになる。

【0067】次に、クロック信号がタイミングT2の間に、バスアービタ装置100はクロック信号の出力された期間に、バス権付与装置108からバスマスタB104bにバス使用許可信号GNT-Bによりバス権が与えられるステップS202bを経て、クロック信号が同じくタイミングT2の出力ゼロの期間にバス状態監視装置106へバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204bを経ることになる。

【0068】さらにクロック信号がタイミングT3の間に、バスアービタ装置100はクロック信号の出力された期間に、バス権付与装置108からバスマスタC104cにバス使用許可信号GNT-Cによりバス権が与えられるステップS202cを経て、クロック信号が同じくタイミングT3の出力ゼロの期間にバス状態監視装置106へバスアイドル監視信号が通達されるまで、バス権付与装置108はバス102が開放されるのを待つステップS204cを経ることになる。

【0069】以後同様な動作をとり、バス権が順次に移動していき、各バスマスタ104からバス使用の要求がないことより、さらに次のバスマスタ104にバス権が順次移動することとなる。

【0070】かかる構成により、さらに各バスマスタ104におけるバス使用許可信号間のアービトレーションレイテンシの低減を実現できる。

【0071】以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについ

ても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0072】例えば、本発明の本実施形態では、1つのバス102に対して3つのバスマスタ104が接続されているが、接続されるバスマスタ104の数を任意の数としても、本実施形態と同様な構成、作用とすることにより、やはり同様な効果が得られる。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各バスマスタは他のバスマスタのバス使用頻度に関わらず均等にバスの使用権を得ることができる。そして、リクエストに要するアービトレーションレイテンシを削減でき、各バスマスタのバス使用権の公平性とアクセタイムを向上することが可能となる。

【0074】また、本発明によれば、従来のようにバス使用要求信号が不要であるため、使用信号を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のバスアービタ装置に複数のバスマスタを接続する場合の全体接続図である。

【図2】 本発明の本実施形態のバスアービタ装置の状態遷移図である。

【図3】 バス権の授受状態と、その時のバスアービタ装置の状態をタイミングチャートで示した図である。

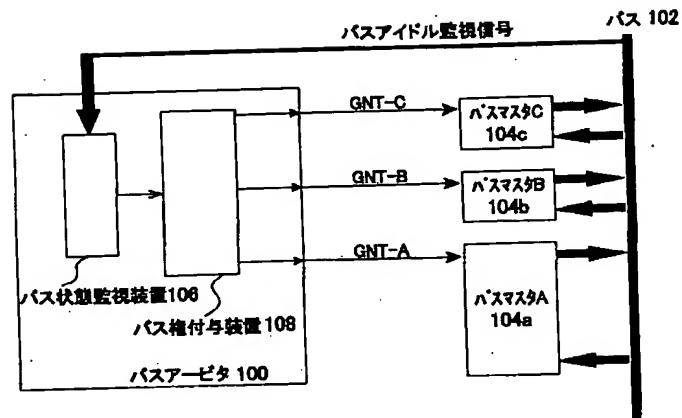
【図4】 バス権の授受状態と、その時のバスアービタ装置の状態をタイミングチャートで示した図である。

【図5】 バス権の授受状態と、その時のバスアービタ装置の状態をタイミングチャートで示した図である。

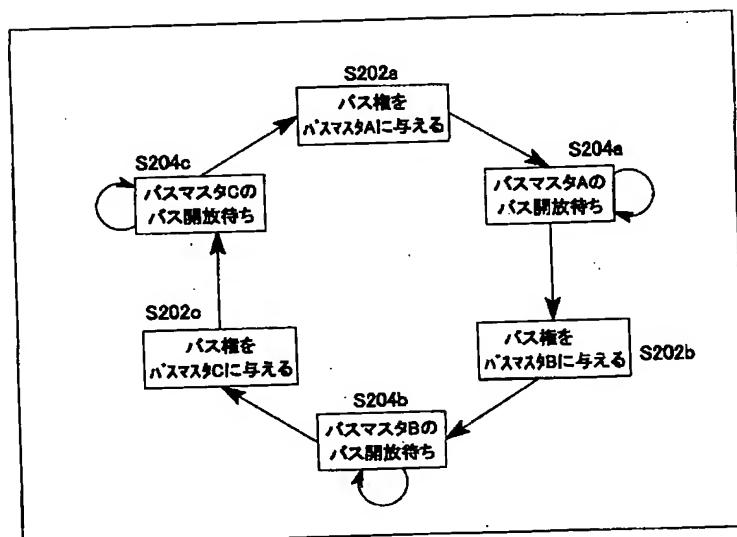
【符号の説明】

- | | | |
|----|------|----------|
| 30 | 100 | バスアービタ装置 |
| | 102 | バス |
| | 104 | バスマスタ |
| | 104a | バスマスタA |
| | 104b | バスマスタB |
| | 104c | バスマスタC |
| | 106 | バス状態監視装置 |
| | 108 | バス権付与装置 |

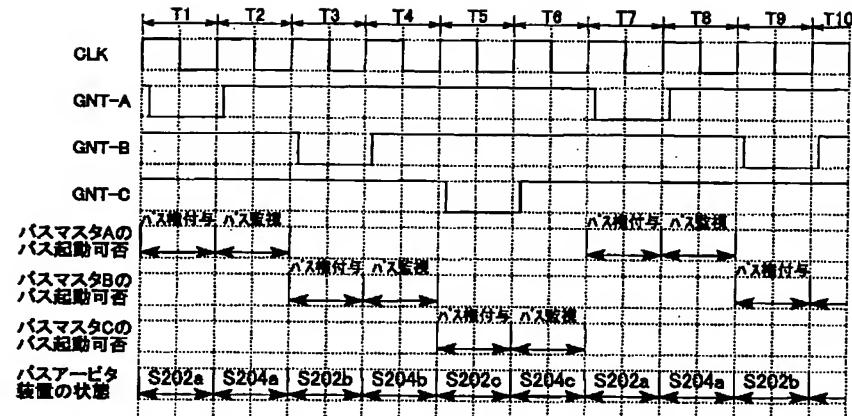
【図1】



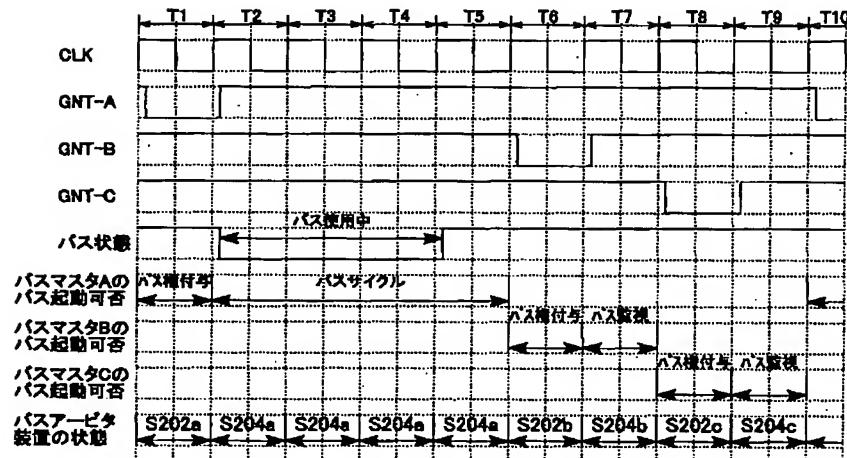
【図2】



【図3】



【図4】



[図5]

